

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus: Hammaslääkäreiden työperäisen kuormituksen aiheuttamat tuki- ja liikuntaelinoireet ja niiden yleisyys

Henri Haapsaari
Hammaslääketieteen kandidaatti
Suu- ja leukasairauksien osasto

Helsinki 29.2.2020
Tutkielma
henri.haapsaari@helsinki.fi
Ohjaaja: Aura Heimonen. HLT, EHL
HELSINGIN YLIOPISTO
Lääketieteellinen tiedekunta

HELSINGIN YLIOPISTO - HELSINGFORS UNIVERSITET - UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta - Fakultet – Faculty		Laitos - Institution – Department	
Lääketieteellinen tiedekunta		Suu- ja leukasairauksien osasto	
Tekijä - Författare – Author			
Henri Haapsaari			
Työn nimi - Arbetets titel - Title			
Systemaattinen kirjallisuuskatsaus: Hammaslääkäreiden työperäisen kuormituksen aiheuttamat tuki- ja liikuntaelinoireet ja niiden yleisyys			
Oppiaine - Läroämne – Subject			
Suun terveydenhuolto			
Työn laji ja ohjaaja(t) - Arbetets art och handledare – Level and instructor	Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages	
Syventävien opintojen tutkielma	29.2.2020	31+2	
Tiivistelmä - Referat – Abstract			
<p>Hammaslääkärin kliininen työskentely on fyysisesti varsin kuormittavaa. Pitkään jatkuva staattinen lihaskuormitus ilmenee usein tuki- ja liikuntaelinten kipuoireina. Tässä tutkielmassa on selvitetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla hammaslääkäreiden työperäisen kuormituksen aiheuttamia tuki- ja liikuntaelinten oireita, niiden jakautumista sekä yleisyyttä.</p> <p>Hakukysymys muotoiltiin <i>Patient Intervention/Exposure Control/Comparison Outcome</i> eli PICO-mallin avulla. Tiedonhaku suoritettiin MEDLINE-tietokannasta. 160 hakukohdetta käsiteltiin ja seulottiin <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> eli PRISMA-menetelmän mukaisesti. Tutkielman kvalitatiiviseen analyysiin hyväksyttiin 17 vertaisarvioitua julkaisua. Aineiston tutkimukset olivat pääasiassa kyselytutkimuksia ja kattoivat yhteensä 4397 hammaslääkärin raportoimat sairastavuustiedot. Tarkempaan analyysiin valittiin 10 keskenään vertailukelpoista tutkimusta, jolloin aineisto koostui 2766 hammaslääkäristä. Aineiston rajaamisella pyrittiin kuvaamaan tarkemmin kipuoireiden kohdistumista ja esiintyvyyden yleisyyttä anatomisilla alueilla. Aineiston taulukointi ja jatkokäsittely toteutettiin Microsoft Excel-tilukkolaskentaohjelman avulla.</p> <p>Aineiston rajaamistavasta riippuen ilmeni, että ainakin 59-65 % hammaslääkäreistä koki kärsivänsä epäergonomian aiheuttamista ongelmista. 63 % kaikista oireista kohdistui selkään, mutta merkittäviä oireluokkia olivat myös niska (38 %) ja hartiasoutu (23 %) sekä yläraajat (30 %). Suurin osa lähdetutkimuksista oli julkaistu 2000- luvulla, joten tilanne kuvaa hyvin hammaslääkäreiden nykytilannetta. Tuki- ja liikuntaelinten oireilu on yllättävän yleistä, vaikka nykyaikaisessa kliinisessä työskentelyssä käytetään monia työergonomiaa parantavia ratkaisuja. Havainto on siten merkittävä ja aihe vaatisi jatkotutkimusta. (188 sanaa)</p>			
Avainsanat – Nyckelord - Keywords			
Systematic review; Dentist; Ergonomy; Human engineering; Musculoskeletal disorder			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited			
Clinicum, Terkko. Sähköinen versio: Helda			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
1.1 Hammashoitotyön ergonomiset haasteet	2
1.2 Ergonomia	3
1.3 Tutkimussuunnitelma ja hakukysymys	4
1.4 Hammaslääkärin ergonominen työympäristö ja työasento	5
1.5 Kuormituksen arviointi tutkimuskirjallisuudessa	6
2 Aineisto ja menetelmät	7
2.1 Aineiston kerääminen	7
2.2 Tiedonhaku OvidMedlinestä ja PubMedistä	7
2.3 Täydennysshaku	8
2.3.1 Täydennysshaun käsittely	8
2.4 Tiedonhaku Medic-tietokannasta	8
2.5 PRISMA-menetelmä	9
4 Tulokset	11
4.1 Hyväksytyjen artikkelien taulukointi	11
4.2 Vertailukelpoisten tutkimusten analyysi	14
5 Pohdinta	18
5.1 Jatkotutkimus	21
5.2 Syventävä oppiminen	22
Lähdeluettelo	23
Liitteet	27
Liite 1. – OvidMedline haku	27
Liite 2 – Pubmed hakukomento	27
Liite 3 – Aineiston käsittelyn kirjallinen kuvaus	28
L3.1 Aineiston yhdistäminen ja käsittely	28
L3.1.1 Aineiston rajaaminen otsikon ja julkaisusarjan perusteella	28
L3.1.1.1 Pois rajattujen artikkelien tarkastus ja hakutermien optimoinnin harkinta	28
L3.2 Seulottujen kohteiden noutaminen	29
L3.3 Seulottujen kohteiden kelpoisuuden arviointi	30
L3.4 Artikkelien lajittelu	30
L3.5 Artikkelien datan soveltuvuus	31
Liite 4 – PRISMA 2009 Flow Diagram	32
Liite 5 - Karttapohjan alkuperäisversio	33

1 Johdanto

Kliininen työskentely on monin tavoin varsin kuormittavaa. Potilastyötä tekevät kokevat usein tuki- ja liikuntaelimestön oireita, kuten niska- ja hartiasseudun lihasvaivoja, selkäkipuja tai yläraajojen ongelmia (1). Syy-yhteys on myös useimmiten varsin selvä. Intensiivinen työskentely hankalassa työasennossa johtaa herkästi tuki- ja liikuntaelinten oireiluun (2). Näistä ergonomisista epäkohdista käydään usein myös keskustelua ammatinharjoittajien keskuudessa. Yleisesti ottaen vallitseva mielipide vaikuttaisi olevan, ettei tehokkaita ja vaikuttavia keinoja oireiden välttämiseksi kuitenkaan ole tai niitä ei osata käyttää. Kaiken kaikkiaan tuki- ja liikuntaelimestön oireiden määrä vaikuttaa varsin yleiseltä hammaslääkäreiden keskuudessa. Tästä huolimatta tarkempaa arviota oireiden esiintyvyydestä ei ole pystytty ilmaisemaan. Edellinen vertaisarvioitu ja julkaistu suomalainen kyselytutkimukseen perustunut selvitys asiasta on julkaistu vuonna 1982 (3). Näin ollen tuki- ja liikuntaelimestön oireiden yleisyyden selvittäminen vaikuttaa varsin perustellulta.

Työhyvinvointi ja siihen liittyvät ergonomiset haasteet saattavat olla osasyynä jopa yksittäisten hammaslääkäreiden varhaistuneeseen eläköitymiseen (4). Yhteiskunnallinen kehitys on kuitenkin johtanut siihen, että työntekijöiltä tullaan odottamaan entistä pidempiä työuria. Monissa pitkää opiskelua vaativissa korkeakoulututkinnoissa tämä tarkoittaa työuran pidentämistä sen loppupäästä eli käytännössä eläkeiän nostamista. Tämän vuoksi työhyvinvointiin on kiinnitettävä entistäkin tarkempaa huomiota.

Työergonomiaa tai työsuojelua ei opeteta omana oppiaineenaan Helsingin yliopiston hammaslääketieteen koulutusohjelmassa (5). Ergonomista työskentelyä ja siihen liittyviä asiakokonaisuuksia opetetaan lähinnä integroituna muuhun opetukseen. Näiden seikkojen vuoksi syventävien opintojen kohdistaminen hammashoitotyön työergonomiaan täydentää hyvin kliinistä osaamista. Tutkielman toteutusmuoto systemaattisena kirjallisuuskatsauksena puolestaan kehittää perustellusti tekijän akateemisia valmiuksia.

1.1 Hammashoitotyön ergonomiset haasteet

Hammaslääkärin työhön liittyy monia ergonomisia haasteita. Työtä tehdään staattisessa työasennossa yleensä istuen ja usein myös seisten. Varsinainen fyysinen työsuoritus vaatii työntekijältä suurta hienomotorista tarkkuutta ja hyvää koordinaatiokykyä. Katseen kohdistaminen alaviistoon vaatii niskan fleksiota ja tämä liike kuormittaa erityisesti niska- ja hartiaseutua. Fleksio saattaa kohdistua myös alemmas selkärankaan ja vaikuttaa merkittävästi työntekijän ryhtiin. Lannerangan asentoon vaikuttanee myös istuma-asennon ryhti. Nämä saattavat johtaa pitkään jatkuessaan muutoksiin selkärangassa ja ilmenevät siten kyseisten alueiden fysiologisina ongelmina. Hankalassa asennossa työskenneltäessä yläraajat saattavat myös rasittua ja aiheuttaa hartioiden kipeytymistä, kyynärnivelen sekä ranteen ongelmia. Jännetupentulehdukset ja karpaalitunnelisyndrooma ovat myös ilmeisiä seurauksia huonosta yläraajojen työasennosta. Nelikäsityöskentelyssä myös työparin ominaisuudet asettavat tiettyjä haasteita ergonomiselle työskentelylle, esim. pituuseron vuoksi seisten työskentely voi olla hankalaa. Toisinaan myös vaikeahoitoiset potilaat asettavat omat haasteensa työasennolle. (6–8)

Fyysisten haasteiden lisäksi hammaslääkärin kliininen työskentely on myös psyykkisesti kuormittavaa (9). Työtä tehdään aikapaineessa ja yliopiston opetuslinikallakin on usein kiireinen ilmapiiri. Haasteelliset vuorovaikutustilanteet potilaiden kanssa voivat asettaa niin ikään odottamattomia lisäpaineita työn sujuvuuteen. Nämä seikat yhdessä voivat altistaa työntekijän psyykkiselle epäergonomialle ja erityisesti stressille, jonka seurauksesta saatetaan tinkiä työskentelyn fyysisestä ergonomiasta. Huonon työergonomian vaikutuksesta työn laatu ja sujuvuus kärsivät väistämättä. Samasta syystä myös työturvallisuus vaarantuu ja hoitovirheiden riski saattaa kasvaa.

Opiskelijan näkökulmasta oikeaoppisen ja ergonomisen työskentelyn opetteleminen jo alusta alkaen on erittäin perusteltua. Vastaavasti kokeneemman ammattilaisen tulisi olla motivoitunut ylläpitämään hyviä työskentelytapoja läpi koko työuransa. Toisinaan huonoon työergonomiaan liittyviä riskejä ei edes tunnistetta, ennen kuin pitkään jatkunut työperäinen kuormitus ilmenee tuki- ja liikuntaelinten oireiluna. Sujuvan työskentelyn avuksi on kehitetty runsaasti apuvälineitä, lisäksi työntekijän ominaisuudet voidaan ottaa myös huomioon hoituhuoneen suunnittelussa. Instrumenttien ominaisuudet ja muotoilu sekä hoitoyksikön

säädettävyys parantavat myös merkittävästi työskentelyn ergonomiaa. Kuitenkaan näiden kehittyneiden ominaisuuksien olemassaolo tuskin on yksistään riittävää, sillä työntekijältä vaaditaan myös valmiuksia sekä osaamista soveltaa uusia toimintatapoja aktiivisesti päivittäisessä työskentelyssään.

Kehittyneitä työvälineitä ja työympäristöä täytyy osata käyttää oikein. Hyvänä esimerkkinä mainittakoon satulatuoli ja luupit: oikein käytettyinä molemmat voivat helpottaa työskentelyä ja tehdä työasennon mukavaksi. Sen sijaan väärin säädetty satulatuoli ja huonosti kohdistetut luupit voivat ohjata käyttäjänsä jopa epäergonomiseen työskentelyasentoon. Hammashoidon ammattilaisten tulisikin kiinnittää aktiivisesti huomiota kliinisen työskentelyn sujuvuuteen sekä lisäksi tarvittaessa päivitettävä työskentelytapojaan. (10–12)

1.2 Ergonomia

Ergonomia on tieteenala, joka tutkii monipuolisesti yksilön toimintaa ja vuorovaikutusta erilaisissa työtehtävissä ja -ympäristöissä. Työergonomiassa tutkitaan erityisesti työskentelytapojen, -ympäristön, -menetelmien, laitteiden sekä välineiden vaikutusta ihmiseen. Ergonomiatutkimuksella tuotetun tiedon perusteella pyritään kehittämään työntetoa paremmin ihmiselle sopivaksi. Fyysisten ominaisuuksien lisäksi ergonomiatutkimukseen voidaan sisällyttää myös työn psyykkisiä kuormitustekijöitä. Fyysisillä ja psyykkisillä tekijöillä on yhdessä merkittävä vaikutus työhyvinvointiin, työn laatuun sekä sujuvuuteen, työskentelyn turvallisuudesta puhumattakaan. (13)

Vaikka ihmiset ovatkin olleet erityisen taitavia kehittämään työkaluja ja työympäristöjä aina esihistoriallisista ajoista alkaen, on ergonomia itsenäisenä tieteenalana varsin nuori. Työperäisten sairauksien tutkimus on puolestaan alkanut Euroopassa jo valistuksen aikakaudella 1600-luvun lopulla. Yhtenä merkittävimmistä tuon ajan tutkijoista voidaan mainita italialainen lääkäri Bernardino Ramazzini (*1633-†1714) (14,15). Hän huomasi ensimmäisten joukossa työläisten sairastavuudessa yhteyden heidän ammatteihinsa. Tästä uraa uurtavasta työstä huolimatta kesti vielä 300 vuotta, kunnes systemaattinen työergonomian tutkimus sai alkunsa maailmansotien aikana. Työergonomian tutkimus

onneksi jatkui rauhan koitettua, kun sotavuosina kehitettyä teknologiaa alettiin soveltaa laajalti siviilitarkoituksiin. Vaatimus työtehon kehitykselle tuli ilmi erityisesti ilmailussa (16). Lentokoneet olivat jo tuolloin teknisesti suhteellisen hyvin toimivia, mutta suurin osa onnettomuuksista tapahtui käyttäjän tekemistä virheistä. Alettiin kiinnittää huomiota laitteiden käytettävyyteen. Työskentelyä koskeva paradigmamuutos oli merkittävä. Ennen murrosvaihetta ihmisen oli sopeuduttava työhön ja olosuhteisiin, kuten Bernardino Ramazzinin aikaan. Uuden näkemyksen ja tutkimuksen myötä haluttiin muovata työ paremmin ihmiselle sopivaksi – työnteon oli sopeuduttava ihmisen ominaisuuksiin, ei toisinpäin. (14,15)

1.3 Tutkimussuunnitelma ja hakukysymys

Tutkielman on tarkoitus käsitellä hammaslääkärin työperäisten tuki- ja liikuntaelinsairauksien esiintyvyyttä hammashoitohenkilöstössä. Tavoitteena on tuottaa vähintään kvalitatiivista taulukoitavaa tietoa oireiden yleisyydestä ja muodostaa kokonaiskuva oireisiin vaikuttavista tekijöistä sekä käsitys tärkeimmistä oireluokista. Oletuksena on, että hammaslääkäreillä ilmenee runsaasti työperäisiä tuki- ja liikuntaelinten ongelmia, joita olisi kuitenkin mahdollista välttää sopivilla työskentelytavoilla (6).

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen hakukysymys muotoiltiin soveltamalla PICO- eli *Patient Intervention/Exposure Control/Comparison Outcome*-mallia (17). PICO-mallin avulla pyritään parantamaan systemaattisten katsauksien suunnitelmallisuutta ja laatu, joskin tieteellistä näyttöä menetelmän tehokkuudesta on toistaiseksi vain vähän (18). Hakukysymystä varten asetettiin oletus, että hammaslääkärin työperäinen kuormitus on jokseenkin yleistä. Näin ollen PICO-mallin mukaiseksi *patient*-kohteeksi asetettiin kliinistä hoitotyötä tekevät hammaslääkärit. *Intervention/Exposure* eli altistukseksi valittiin hammaslääkärin altistuminen työperäiselle kuormitukselle ja epäergonomiselle työskentelylle. Varsinaista *Control/Comparison* eli kontrolli- tai vertailuryhmää ei tämän tutkielman osalta tehty. Vertailuryhmän tarkasteleminen ei tässä tapauksessa ole mielekasta, sillä tutkielman tavoitteena on kartoittaa hammaslääkäreihin kohdistuvaa kuormitusta yleisesti, eikä niinkään verrata esiintyvyyttä erilaisten ryhmien välillä. *Outcome* eli tuloksiksi

oletettiin, että työperäisestä kuormituksesta johtuva rasitus kohdistuu ensisijaisesti tuki- ja liikuntaelimiin ja ensisijaisesti niska-hartiaseudulle. Oireita oletettiin kohdistuvan myös merkittävästi selkärankaan ja ranteisiin. Tarkempia rajoituksia hakukysymyksen asettelulle ei tässä vaiheessa haluttu tehdä, jotta haku ei kaventuisi liikaa.

1.4 Hammaslääkärin ergonominen työympäristö ja työasento

Ergonomiatutkimus jaetaan usein kolmeen keskeiseen kenttään, jotka ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia. Fyysinen ergonomia tutkii työntekijän ja fyysisen ympäristön toimintoja, ihmisen anatomisia vaatimuksia sekä biomekaniikkaa. Kognitiivinen ergonomia puolestaan keskittyy ihmisen tiedonkäsittelykykyyn ja nykyään yhä enemmän erilaisten tietoteknisten ohjelmistojen sekä apuvälineiden suunnitteluun. Organisatorinen ergonomia pyrkii yhdistämään työn tuotannolliset vaatimukset erilaisten sosiaalisten järjestelmien avulla sekä kehittämään henkilöstön toimintaa työnsuunnittelun menetelmin. (13,19)

Tämän tutkielman yhteydessä hammaslääkärin työympäristöä ja työskentelyä tarkastellaan ensisijaisesti fyysisen ergonomian näkökulmasta. On kuitenkin ilmeistä, että myös kognitiivisella sekä organisatorisella ergonomialla on keskeinen vaikutus työskentelyn fyysiseen sujuvuuteen ja ergonomiaan. Tätä havainnollistaa oheinen kaavio 1., jossa on pyritty luokittelemaan fyysiseen suoritukseen mahdollisesti keskeisesti vaikuttavia tekijöitä. Kaavioon kuvatut tekijät toistuvat usein hammashoidon fyysistä ergonomiaa arvioitaessa. (20)

Kaavio 1. Hammaslääkärin kliiniseen työskentelyyn mahdollisesti vaikuttavat tekijät

Työympäristö	Teknologia	Fyysiset tekijät	Psykososiaaliset tekijät
<ul style="list-style-type: none"> • Valaistus • Viihtyisyys • Lämpötila • Altistukset: <ul style="list-style-type: none"> • mikrobit • kemikaalit • melu • tärinä 	<ul style="list-style-type: none"> • Laitteet • Materiaalit • Tietotekniikka 	<ul style="list-style-type: none"> • Staattinen työasento • Parityöskentely • Taidot, tavat 	<ul style="list-style-type: none"> • Stressi • Työpaikan ilmapiiri • Potilastyö • Kulttuuri

Hyvän ja turvallisen työasennon perustana on fysiologisesti luonnollinen työskentelyasento. Istuen työskenneltäessä lantion asennon tulee olla hyvä, jottei alaselkä pyöristy ja rasitu (21). Luonnollinen istuma-asento sekä selän kiertymisen välttäminen ovat myös välttämättömiä raajojen vapaan liikkuvuuden sekä tasapainoisen niskan asennon löytämiseksi (8). Suurentavat optiset laitteet, kuten luupit voivat myös parantaa työntekijän työasentoa (11,22,23). Toisinaan hammashoidossa joudutaan työskentelemään seisten hoitotilanteen asettamien vaatimusten vuoksi ja tosinaan hammashoitotyöntekijät saattavat kokea seistentyöskentelyn ergonomisesti miellyttävämmäksi. Hyvä seisoma-asento vaatii kuitenkin työntekijältä hyvää ryhtiä ollakseen istuma-asentoa vähemmän kuormittava hammashoitotyössä (8).

Hammashoitotyössä on tyypillisesti vain vähän dynaamista lihastyöskentelyä. Työskenneltäessä paikoillaan istuen tai seisten lihasten kuormitus on suurimmaksi osaksi staattista eli jatkuvaa. Staattiselle lihaskuormitukselle on ominaista, että lihas pysyy pitkään supistuneena, jolloin lihaksen sisäisen paineen vuoksi alueen verenkierto vaikeutuu. Heikentynyt verenkierto johtaa lihaksessa vähähappiseen tilaan ja edelleen laktaatin sekä muiden aineenvaihduntatuotteiden kertymiseen. Pitkään jatkuessaan staattinen rasitus johtaa lihasten kipeytymiseen ja jäykistymiseen. Mainitut tekijät heikentävät keskeisesti myös hienomotorisen ja tarkan työskentelyn onnistumista. (8,20)

1.5 Kuormituksen arviointi tutkimuskirjallisuudessa

Staattisen työasennon ja työtehtävän kuormittavuuden arviointia varten on kehitetty erilaisia standardointijärjestelmiä ja testausmenetelmiä. Myös kuormituksen kokemuksista on olemassa standardoituja kyselypohjia, jotka ovat toisinaan modifioitavissa kuhunkin tarkoitukseen sopiviksi (esim. hammashoitoon). Menetelmien etuna on niiden toistettavuus ja standardointiperiaatteita noudattamalla vertailukelpoisen datan tuottaminen.

Käytettävä standardointijärjestelmä määräytyy työnkuvan mukaan. Standardointijärjestelmät voivat olla hyvinkin yksityiskohtaisia. Toisinaan saatetaan määritellä raajojen asentoja ja niiden välisiä kulmia jopa asteiden tarkkuudella. Kuormitusta aiheuttavien työvaiheiden

kestoja voidaan arvioida myös ajassa sekä toistojen määrässä. Myös ISO-järjestelmän mukainen standardi ISO 11226:2000 käsittelee staattista työasentoa.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineiston kerääminen

Aineistoa kerättiin ensisijaisesti MEDLINE-tietokannasta. Hakuun käytettiin PubMed- ja OvidMedline-hakukoneita. Hakusanojen suunnittelu aloitettiin OvidMedilinen *advanced search* -toiminnon avulla ja samoja hakusanoja sovellettiin PubMedin tiedonhaussa. Molemmista hauissa käytettiin samoja rajoituksia kielen ja artikkelien saatavuuden suhteen. Lisähaku suoritettiin kotimaisesta Medic-viitetietokannasta, jossa haku suoritettiin yksinkertaisemmilla hakutermeillä.

2.2 Tiedonhaku OvidMedlinestä ja PubMedistä

OvidMedline tiedonhaku suoritettiin *advanced search* -toiminnon avulla ja hakutermi suunniteltiin rivi kerrallaan. Alkuperäinen OvidMedline-hakukenttä on esitetty ja havainnollistettu tutkielman liitteenä (Liite 1.). Haku tuotti 128 osumaa 28. kesäkuuta 2017.

Pubmed-hakuun sovellettiin samoja hakutermejä ja rajoituksia kuin OvidMedline-tiedonhaussa. Haku tuotti 127 osumaa 28. kesäkuuta 2017. Hakukomento ja Medical Subject Heading eli MeSH-aihetyyppi haku on kuvattu liitteissä (Liite 2). Hakuun oli asetettu myös kielirajoitus: englanti ja suomi.

2.3 Täydennysshaku

Aineiston käsittelyn viivästyttyä uusi päivityshaku suoritettiin 13. elokuuta 2019. Alkuperäisillä hakukriteereillä saatiin 11 uutta kohdetta PubMed-haun avulla. Alkuperäinen haku oli suoritettu 28. kesäkuuta 2017. Tässä tapauksessa päivityshakuun haluttiin mukaan vain uudet tutkimukset, jotka on julkaistu ensimmäisen haun jälkeen. Päivityshakua ei suoritettu OvidMedlinessa.

Mikäli päivityshaku suoritettaisiin kokonaisuudessaan uudestaan, olisi osumien määrä todennäköisesti huomattavasti suurempi. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että tietokantaan syötetään jatkuvasti uutta materiaalia ja näin ollen hakukoneen käytettävissä oleva arkisto on myös päiväykseltään vanhojen tiedostojen osalta huomattavasti suurempi. Toisaalta Helsingin yliopiston opiskelijan käytettävissä olevat julkaisusarjat voivat myös muuttua.

2.3.1 Täydennyshaun käsittely

Otsikkoon ja saatavuuteen perustuvan esiseulonnan jälkeen artikkeleja oli käytettävissä täydennyshausta 6 kappaletta. Yksikään näistä ei täyttänyt valintakriteerejä.

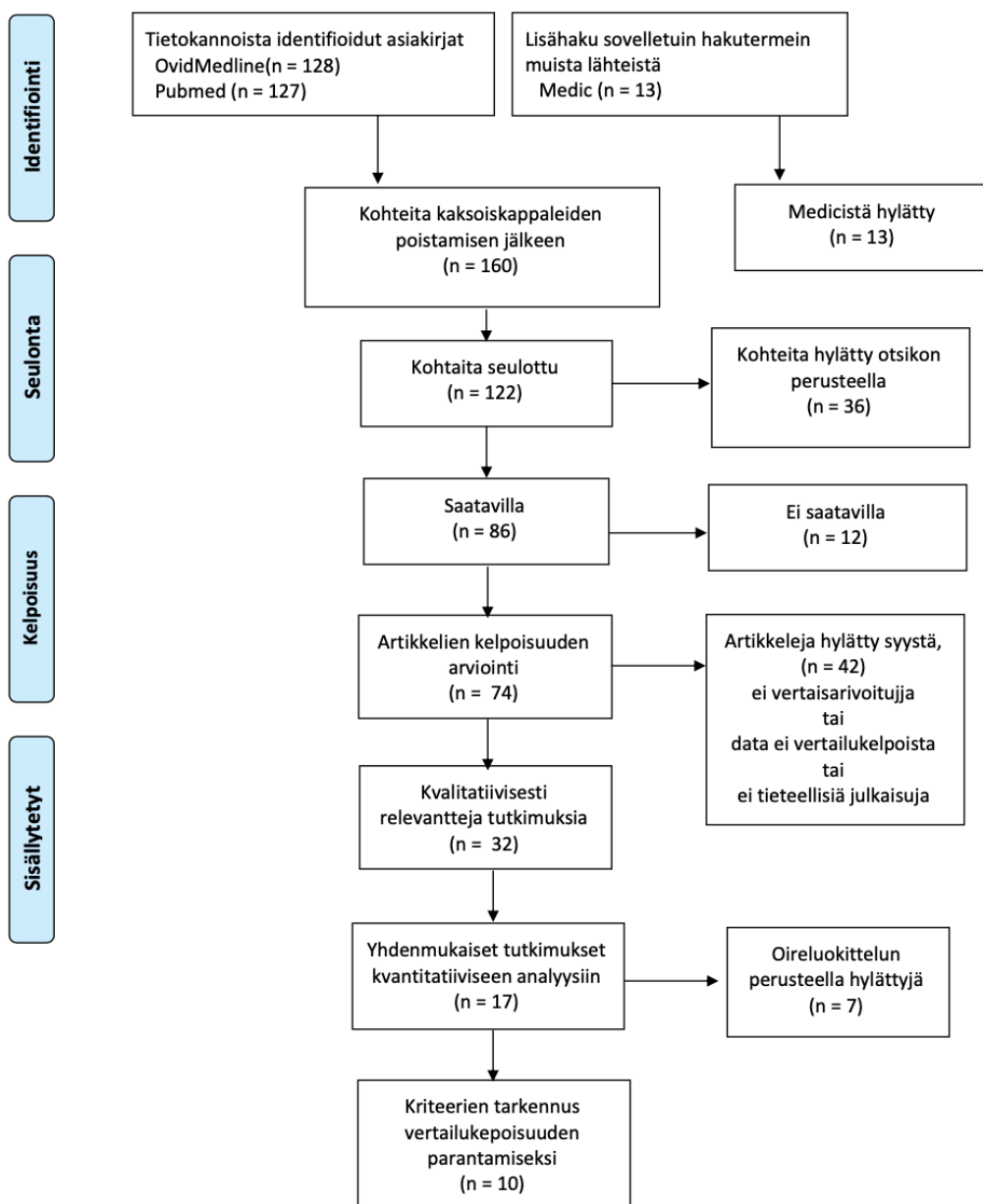
2.4 Tiedonhaku Medic-tietokannasta

Systemaattisen haun lisäksi aineistoa pyrittiin laajentamaan lisähaun avulla suomalaisesta tietokannasta. Haku suoritettiin käyttäen suomenkielisiä hakusanoja sekä soveltaen yksinkertaisia Boolean operaattoreja OvidMedline ja PubMed hakujen tapaan. Medic-tietokannan haku ei tuottanut yhtään systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen soveltuvaa kohdetta, joka olisi läpäissyt edellä asetetut valintakriteerit. Medic-tietokannan tuottamat tulokset käsiteltiin sisällyttämättä niitä varsinaiseen *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* eli PRISMA-protokollaan.

2.5 PRISMA-menetelmä

Systemaattinen katsaus suoritettiin ja sen laatua arvioitiin PRISMA-menetelmän avulla. PRISMA on järjestelmällisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien raportointiin kehitetty ohje. Lyhenne tulee englanninkielisistä sanoista (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Menetelmän tarkoituksena on tuottaa laadukasta, toistettavissa olevaa ja avointa tutkimusta. (24)

Kaavio 2. – PRISMA-prosessi



Oheiseen PRISMA-kaavioon on havainnollistettu aineiston käsittelyprosessi. Käytetty kaavio on vapaasti suomennettu ja mukailtu alkuperäisestä PRISMA-prosessista. Käsittelyprosessi on dokumentoitu ja esitetty tutkielman liitteenä (Liite 3). Alkuperäinen PRISMA-kaavio on esitetty liitteenä (Liite 4)

4 Tulokset

4.1 Hyväksytyjen artikkelien taulukointi

Tulosten käsittelyn ensimmäisessä vaiheessa taulukoitava aineisto käsittää 17 tutkimusta, joissa on yhteensä kuvattu 4397 hammaslääkärin raportoimat sairastavuustiedot. Aineisto on julkaistu 1997-2016. Taulukointi on toteutettu Microsoft Excel-tilukkolaskentaohjelman avulla.

Taulukko 1. Hyväksytyt artikkelit

Maa	Kirjoittaja	Vuosi	n	Oireita	Niska	Hartiat	Yläselkä	Alaselkä	Selkä	Yläraajat	Kuulo	Näkö/silmät	Allergia	Psyykkiset
Pakistan	Baig (25)	2016	130	122					100	65	50	58	15	51
Turkki	Bozkurt (26)	2016	163	155	106				105	45				110
Iran	Tirgar (27)	2015	60	56	50	26			58	23				
Kreikka	Zarra (28)	2014	120	73	36	15			63	34				
Intia	Kumar (29)	2013	536	536	406	372	100	386		392				
Iran	Rafeemanesh (30)	2013	58	n.d.	44	34	33	28		26				
Romania	Barlean (31)	2013	268	188	128			152		116				
Arabiemiirikunnat	Al-Ali (32)	2012	844	497	240	185			359	79	33	389		
Brasilia	Bitencour (33)	2012	123	117										
Espanja	Harutunian (34)	2011	74	59	43	18	30	39		20				
Puola	Kierklo (35)	2011	219	201	41	44	44	72		40				
Australia	Leggat (36)	2006	285		70		39	63		62				
Kreikka	Alexopoulos (37)	2004	430		112	85		198		113				
Kanada	Rucker (20)	2002	421	143	101	75	80	72		10				
Saudi Arabia	Al Wassan (38)	2001	91		58				72					
Thaimaa	Chowanadisai (39)	2000	220	138										
Australia	Marshall (40)	1997	355	291	71		48	71	207	30				
Yhteensä:			4397	2576	1506	854	374	1081	964	1055	83	447	15	161
Suhdeluku:			100 %	59 %	34 %	19 %	9 %	25 %	22 %	24 %	2 %	10 %	0 %	4 %

Taulukosta 1. on esitetty aineistossa kuvattujen oireiden luokat ja niiden havaintojen määrät. Oireita-sarakkeeseen on kerätty kyselytutkimuksissa oireita raportoineiden kokonaismäärä. Kaikissa artikkeleissa tätä lukua ei oltu ilmoitettu tai sitä ei pystytty johtamaan tutkimuksen tuloksista. Kokonaisoireilleiden raportoinen puute oli yleistä, mikäli tutkimus oli keskittynyt vain tietyn tyyppisten oireiden kartoitukseen (30,36–38). Lisäksi raportoidut oireet on esitetty taulukossa siten, kuten ne ovat kussakin lähdeartikkelissa luokiteltu.

Osa valikoituneista tutkimuksista kattaa myös muita kuin tuki- ja liikuntaelinten oireita. Tämän vuoksi tässä muodossa tarkasteltuna oireiden suhteellinen yleisyys hieman vääristyy ja taulukoinnin rajausta on tarkennettava paremman kokonaiskuvan saamiseksi tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvasta kuormituksesta. Taulukoituja tietoja tarkasteltaessa saadaan kuitenkin osviittaa oireiden yleisyydestä ja karkeasta jakautumisesta. Oireille ilmoitettu suhdeluku taulukossa 1. on laskettu n-sarakkeen summasta. Suhdeluku siis kertoo kyseisen oireluokan yleisyyttä koko aineiston laajuudesta.

Lähdeartikkeleissa esiintyi hieman hajontaa myös oireiden raportointitavassa ja niiden rajaamisessa. Erityisesti tämä on havaittavissa selkään kohdistuvan kuormituksen arvioinnissa. Toisinaan selkä on jaettu kahteen alueeseen esim. ylä- ja alaselkä tai vain yhdeksi kohteeksi, joka oletettavasti kattaa koko selän alueen.

Kuva 1. Tutkimusten julkaisumaan maantieteellinen sijainti (karttapohja: Microsoft Office: PowerPoint-template, Liite 5)



Kuvassa 1. on esitetty osoittimella taulukossa 1. esitettyjen tutkimusten julkaisumaan maantieteellinen sijainti kartalla. Huomioimisen arvoista on, että suurin osa valikoituneista tutkimuksista kohdistuu maantieteellisesti Lähi-Idän ja Aasian lounaiselle alueelle. Mainitsemisen arvoista lienee myös, että seulonnan eri vaiheissa oli havaittavissa vain

harvoja eurooppalaisia tai pohjoismaisia ergonomiaa tai hammaslääkärin työkuormitusta käsitteleviä kyselytutkimuksia.

Tutkielmaan kerätyssä aineistossa on mainittu arviointimenetelmistä esimerkiksi RULA (Rapid Upper Limb Assessment), QEC (Quick Exposure Check) ja CCFT (Cranio- cervical Flexion test). Kyselytutkimuspohjina aineistossa oli käytetty eniten Nordic standardized musculoskeletal disorder questionnaire (NMQ) mukaista kyselyä, joka esiintyi viidessä julkaisussa. Lisäksi yhdessä tutkimuksessa oli käytetty myös Body Discomfort Assessment (BDA) -kyselyä NMQ-kyselyn tukena. Suurimmassa osassa katsaukseen hyväksytyistä tutkimuksista on kuitenkin käytetty vain tutkimusta varten laadittua kyselypohjaa ja siihen sopivia arviointimenetelmiä.

4.2 Vertailukelpoisten tutkimusten analyysi

Taulukko 2. Analysoitavat artikkelit

Maa	Kirjoittaja	Vuosi	n	Oireilleita	Niska	Hartiat	Yläselkä	Alaselkä	Selkä	Yläraajat	
Kreikka	Zarra (28)	2014	120	73	36	15			63	34	
Intia	Kumar (29)	2013	536	536	406	372	100	386		392	
Iran	Rafeemanesh (30)	2013	58	44 ⁽¹⁾	44	34	33	28		26	
Romania	Barlean (31)	2013	268	188	128			152		116	
Espanja	Harutunian (34)	2011	74	59	43	18	30	39		20	
Puola	Kierklo (35)	2011	219	201	41	44	44	72		40	
Australia	Leggat (36)	2006	285	70 ⁽¹⁾	70		39	63		62	
Kreikka	Alexopoulos (37)	2004	430	198 ⁽¹⁾	112	85		198		113	
Kanada	Rucker (20)	2002	421	143	101	75	80	72		10	
Australia	Marshall (40)	1997	355	291	71		48	71	207	30	Yht.
Yhteensä			2766	1803	1052	643	374	1081	270	843	4263
Suhteellinen osuus (luokka/n):			100 %	65 %	38 %	23 %	14 %	39 %	10 %	30 %	
Suhdeluku 1 (luokka/oireita yht.):					25 %	15 %	9 %	25 %	6 %	20 %	100 %
Suhdeluku 2 (luokka⁽²⁾/oireita yht.):					25 %	15 %		40 % ⁽²⁾		20 %	100 %

¹⁾ Tutkimuksissa ei ilmoitettua oireilleiden määrää. Oireilleiden määrä suurimman oireluokan mukaan.

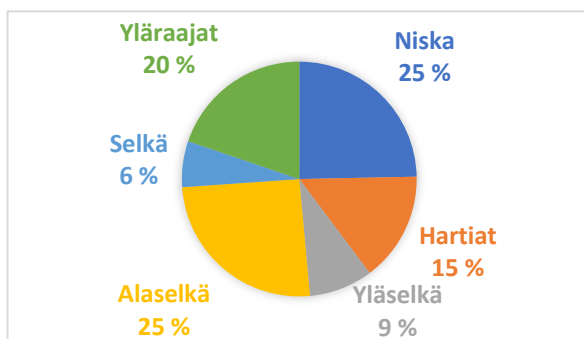
²⁾ Luokat yläselkä, alaselkä ja selkä on yhdistetty yhdeksi "koko selkä"-luokaksi suhdeluku 2 -rivillä

Vertailukelpoisuuden parantamiseksi taulukkoon 2. on valittu tutkimukset, jotka käsittelevät ainoastaan tuki- ja liikuntaelinten oireita. Lisäksi vain 1-2 oireytyppiä kuvanneet tutkimukset on rajattu analyysin ulkopuolelle, jotta suhteellinen esiintyvyys saadaan luotettavammaksi. Niiden tutkimusten osalta, jotka eivät määrittäneet oireilleita yhteensä, on taulukkoon kirjattu suurimman oireluokan määrä oireilleita-sarakkeeseen. Näin ollen kokonaisuireilleiden määrää voidaan pitää "vähintään oireilleiden" summana. Taulukon alempaan ruutuun on esitetty oireluokkien summat sekä eri tavoin lasketut suhdeluvut 1-3.

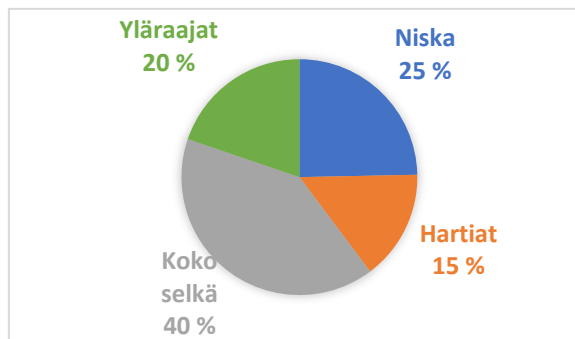
Jatkorajauksen jälkeen aineistosta poistettiin 7 artikkelia ja taulukkoon 2 on koostettu tutkimuksia 10 kappaletta. Tämä aineisto kattaa yhteensä 2766 hammaslääkärin raportoimat sarastavuustiedot. Aineistosta voidaan havaita, että jopa 65 % aineiston hammaslääkäreistä raportoi kärsivänsä tuki- ja liikuntaelinten oireista. Suurimpina oireluokkina erottuvat alaselkä 39 % ja niska 38 %. Laskettaessa yhteen oireet luokista alaselkä 39 %, yläselkä 14 % ja selkä 10 %, on selkäoireiden raportointi ylivoimaisesti kaikkein yleisintä, yhteensä 63 % koko aineistosta. Suhdeluku oireilleiden (1803) ja kokonaisuireiden (4263) välillä on 2,36.

Tästä havainnosta on pääteltävissä, että tyypillisesti tarkasteluaikana oireita kokenut kärsii useammasta kuin yhdestä oiretyypistä.

Kuvaaja 1. Suhdeluku 1



Kuvaaja 2. Suhdeluku 2

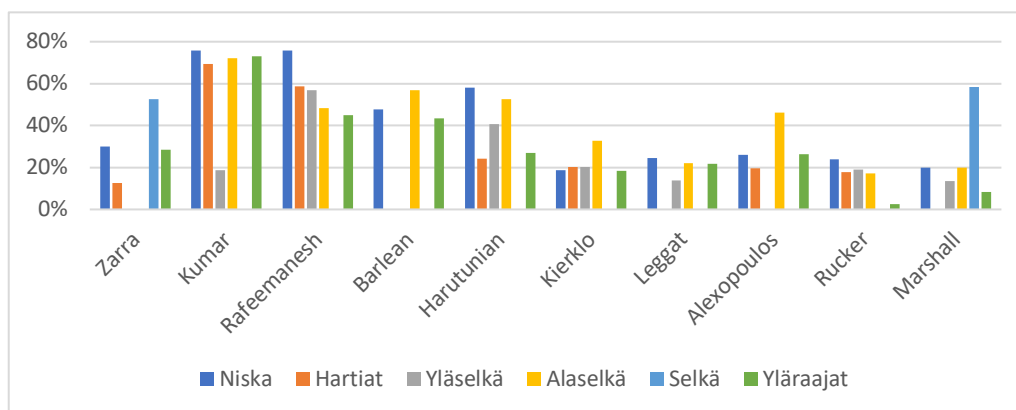
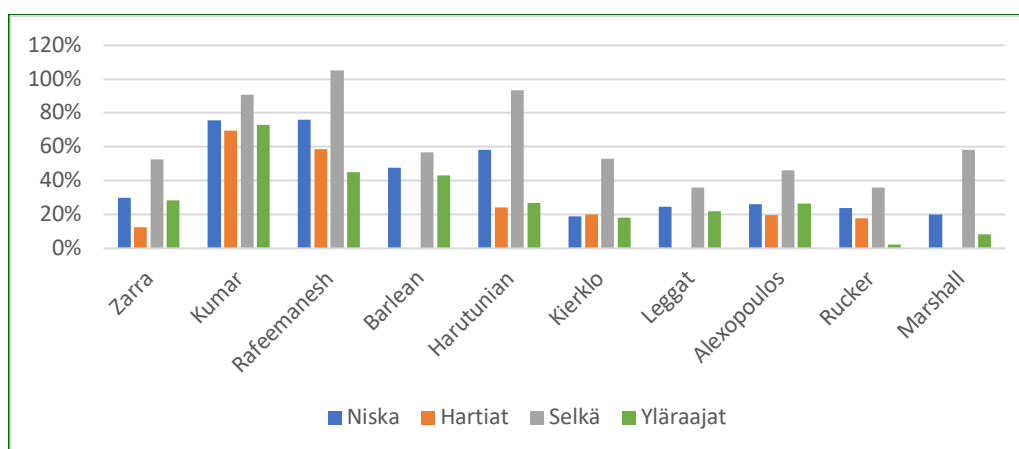


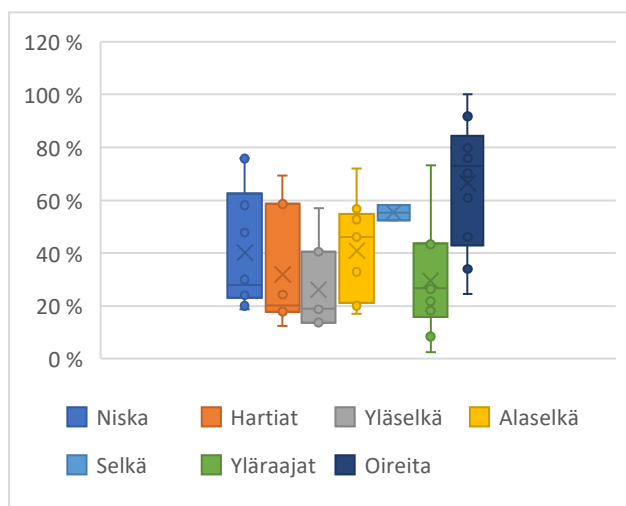
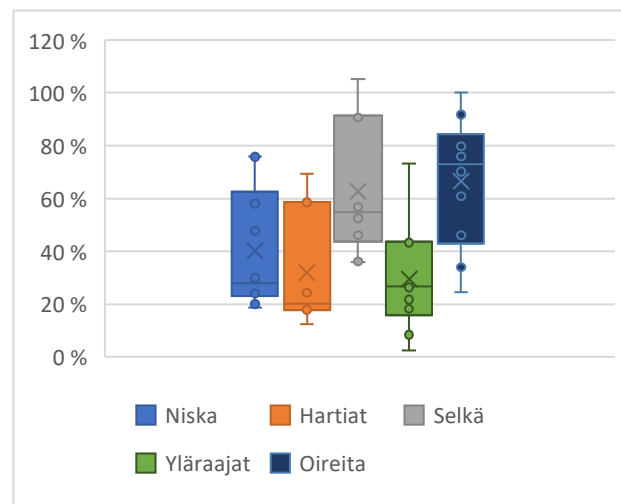
Taulukossa 2 on esitetty suhdeluku 1 -rivillä oireluokkien suhteelliset osuudet kaikista raportoiduista oireista. Näin on pystytty havainnollistamaan oireluokkien suhteellista osuutta toisiinsa nähden ja siten pohtimaan oiretyypin merkitystä kokonaiskuormituksen kannalta. Jaoteltaessa oiretyyppien välisiä suhteita, suurimpina oireryhminä erottuvat niskan (25 %) ja alaselän (25 %) oireet, kolmanneksi suurimpana ryhmänä erottuu yläraajojen (20 %) oireet. Havaintoja on kuvattu kuvaajassa 1.

Suhdeluku 2 -rivillä on selkään kohdistuvat oireet yhdistetty yhdeksi ryhmäksi ”koko selkä”. Tällä rajauksella on pyritty saamaan selkeämpi käsitys koko selän alueen oireista. Kyseisen rajauksen jälkeen koko selän (40 %) oireet erottuvat selkeästi suurimpana ryhmänä. Tilannetta on kuvattu tarkentavan rajauksen jälkeen kuvaajassa 2. Tässä yhteydessä on huomioitava, että lähdetutkimuksissa vastaajan on saattanut olla mahdollista valita oireen kohteeksi saman aikaisesti useita selän alueita. Siten tämä tilastollinen operaatio lisää ”Koko selkä”-ryhmään harhaa. Näin ollen rajausta ei voida pitää absoluuttisena, mutta kuitenkin suuntaa antavana. Toisaalta ”Koko selkä” on anatomisesti laajempi alue kuin muut luokitteluun käytetyt oireluokat, joten oireiden kohdistuminen kyseiselle alueella voi toki olla tästäkin syystä todennäköisempää.

Taulukko 3. Oireluokkien suhteelliset osuudet lähdetutkimuksissa + Koko selkä

	Oireita	Niska	Hartiat	Yläraajat	Yläselkä	Alaselkä	Selkä	Koko selkä
Zarra	61 %	30 %	13 %	28 %	-	-	53 %	53 %
Kumar	100 %	76 %	69 %	73 %	19 %	72 %	-	91 %
Rafeemanesh	76 %	76 %	59 %	45 %	57 %	48 %	-	105 %
Barlean	70 %	48 %	0 %	43 %	0 %	57 %	-	57 %
Harutunian	80 %	58 %	24 %	27 %	41 %	53 %	-	93 %
Kierklo	92 %	19 %	20 %	18 %	20 %	33 %	-	53 %
Leggat	25 %	25 %	-	22 %	14 %	22 %	-	36 %
Alexopoulos	46 %	26 %	20 %	26 %	-	46 %	-	46 %
Rucker	34 %	24 %	18 %	2 %	19 %	17 %	-	36 %
Marshall	82 %	20 %	-	8 %	14 %	20 %	58 %	58 %

Kuvaaja 3. Oireluokkien suhteelliset osuudet (selän erilliset oireluokat)**Kuvaaja 4. Oireluokkien suhteelliset osuudet (selän oireluokat yhdistetty)**

Kuvaaja 5. Hajonta (erilliset selkäluokat)**Kuvaaja 6. Hajonta (yksi selkäluokka)**

Oheisessa taulukossa 3 on esitetty oireluokkien osuudet kussakin tutkimuksessa. Taulukon 3 perusteella on piirretty kuvaajat 3-6. Pylväsdiagrammit kuvaajissa 3 ja 4 havainnollistavat oireluokkien suhteellista osuutta kussakin tutkimuksesta. Taulukosta 3 ja kuvaajista 3-4 on havaittavissa, että tutkimusten oireprofiilit eroavat toisistaan merkittävästi. Tätä löydöstä tukee myös keskihajontaa esittävät kuvaajat 5 ja 6. Keskihajontaa esittävissä kuvaajissa on huomioitu vain todelliset luokat, joten 0 % luokat on rajattu pois arvosarjasta. Selkäoireita kuvaavien oireryhmien yhdistämisen jälkeen pylväsdiagrammikuvaajasta 4 on havaittavissa hieman selkeämmin tutkimusten yhtenevät oireprofiilit. Toisaalta kuvaajasta 6 voidaan havaita, että luokassa ”selkä” vaihteluväliä ja hajontaa ovat kaikkein suurinta lähdetutkimusten aineistojen välillä.

5 Pohdinta

Tulosten perusteella on havaittavissa, että merkittävä osa hammaslääkäreistä kokee oireilevan työperäisestä tuki- ja liikuntaelinten sairauksista. Aineiston rajaamistavasta riippuen ilmeni, että ainakin 59-65 % hammaslääkäreistä koki kärsivänsä epäergonomian aiheuttamista ongelmista. Suurin osa aineistosta oli kerätty 2000-luvulla, joten tilanne kuvaa kohtalaisen hyvin vallitsevaa nykytilannetta. Tämä on hälyttävä huomio, etenkin kun otetaan huomioon, että nykyaikaiseen hammashoitotyöhön on vakioitunut monia ergonomiaa parantavia menetelmiä, apuvälineitä ja laitteita. Nykyaikaiset hammashoitoyksiköt ovat monipuolisesti säädettävissä, myös valaistus on useimmissa hoituhuoneissa hyvin suunniteltu. Käytössä olevat instrumentit, materiaalit ja tarvikkeet ovat käyttötarkoituksiinsa hyvin soveltuvia. Henkilökohtaisia suurentavia optisia laitteita eli luppeja käyttää jo suuri osa hammaslääkäreistä. Lisäksi jopa erityisiä operaatiomikroskooppeja on tarpeen vaatiessa saatavilla esimerkiksi paljon juurihoitoja suorittaville. Nämä tekijät eivät kuitenkaan yksistään riitä, vaan uutta teknologiaa on myös osattava käyttää oikeaoppisesti, jotta siitä olisi hyötyä. Väärin käytetyt apuvälineet voivat olla jopa ergonomian kannalta haitallisia, sillä virheellisesti säädetyt ja käytetyt laitteet saattavat ohjata työskentelemään epäergonomisessa asennossa.

Tutkielman tuloksen perusteella kaikista oireista 65 % kohdistui selkään. Selkäranka ja selän lihakset saattavat kipeytyä epäkelvosta istuma-asennosta ja selän kiertymisestä työskentelyn aikana. Tätä voi olla myös vaikea havaita, kun työntekijän keskittyminen on kohdistunut kliiniseen työskentelyyn. Tutkielmassa havaittu tulos puoltaa osin asetettua hakukysymystä kuormituksen kohdistumisesta niska- (38 %) ja hartiaseudulle (23 %). Kyseiset oireluokat erottuivat selkeästi kokonaisaineistosta. Toisaalta myös yläraajojen kuormitus (30 %) koettiin aineistossa hartiaoireita suuremmaksi. Kokonaisuutta ajatellen saatu tulos on looginen ja tukee kohtalaisen hyvin hakukysymyksen yhteydessä asetettuja oletuksia.

Selkävaivat voivat olla usein hyvinkin invalidisoivia, jonka vuoksi vähäisetkin selkäkivut voivat rajoittaa huomattavasti tavanomaisia arkisia toimintoja, verrattuna esimerkiksi niska- tai hartiavaivoihin. Tämä saattaa selittää selkäoireiden suurempaa raportoitavuutta. Selkä on myös anatomisesti suurin alue tutkituista oireluokista, joten tämäkin voi selittää kyseisen

luokan suurempaa kokoa. Yläraajojen kipuoireet voivat pitää sisällään myös monipuolisia sairaustiloja. Lihaskipujen lisäksi yläraajojen nivelet voivat rasittua. Tällaisia kliinisestä työskentelystä johtuvia sairauksia voivat olla mm. sormien nivelkulumat, nivelrikko, ranneviat, olka- ja kyynärnivelen sairaudet (41). Käsien, sormien ja ranteiden alueiden jännetupentulehdukset eivät myöskään ole tavattomia hammaslääkäreiden keskuudessa.

Suuren oireraportointiluvun taustalla olevia tekijöitä spekuloidessa herää monia huomioita. Merkittävimpänä selittävänä tekijänä voisi kuvitella olevan tiedon puute. Ergonomisen työskentelyn opetus voi olla vähäistä tai se voi puuttua kokonaan. Kuten jo aikaisemmin mainittiin, työergonomiaa ei opeteta itsenäisenä oppialana ainakaan Helsingin yliopistossa (5). Myöskään hammaslääketieteen opiskelijoiden kliinisessä hoitoharjoittelussa parityöskentelyä ei käytännössä opeteta lainkaan, huomion keskittyessä ensisijaisesti työn laatuun ja lopputulokseen (42). Vaikka työergonomian tärkeys tiedostettaisiinkin, se saatetaan laiminlyödä, etenkin työskentelyn ollessa intensiivistä. Toisinaan työyhteisön toiminta- ja työkuultuuri voi vähätellä työergonomian merkitystä, eikä ergonomian parantamiseen tarvittavia investointeja tai toimintamalleja pidetä tärkeitä (esim. työn tauotus, taukojumppa, istuimet, instrumentit, optiset laitteet).

Aikaisemmat Suomessa tuotetut, suhteellisen tuoreet tutkimukset hammashoidon kuormittavuudesta tukevat myös tämän tutkielman tulosta. Itä-Suomen yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan *pro gradu* -tutkielmissa on havaittu saman suuntaisia löydöksiä työn kuormitukseen liittyen (43,44). Tutkittujen suomalaisten hammaslääkärien fyysinen kuormitus kohdistuu erityisesti niskan ja takaraivon alueelle (43). Syiksi on arvioitu työn staattisuutta ja samankaltaisuutta sekä dynaamisen lihastyön vähäisyyttä, mutta tärkeänä komponenttina on mainittu myös psyykkisten kuormitustekijöiden vaikutus työhyvinvointiin (43,44). Työkykyyn ja työssä jaksamiseen liittyviä haasteita on havaittavissa jo työuran alussa, jopa kliinisen työnsä aloittavilla opiskelijoilla (44). On myös mahdollista, että vastaanoton potilasaines, käytettävissä oleva hoitoaika, resurssit ja toimenpiteiden haastavuus voivat asettaa lisäpaineita kliiniselle työskentelylle. Vaikeahoitoisten potilaiden hoitaminen kiireessä ja huonoilla resursseilla voi olla suuri stressitekijä klinikalle.

Hammaslääkäreiden kokonaisvaltaisesta työhyvinvoinnista on julkaistu myös Suomen Hammaslääkärilehdessä. Seurantatutkimuksessa todetaan, että työn fyysinen ja psyykinen

kuormittavuus koetaan aiempaa useammin työhyvinvointia heikentävinä tekijöinä (45). Työkulttuurilla, työyhteisöllä ja muilla sosiaalisilla tekijöillä on myös mahdollisia yhteyksiä työssä koettavaan fyysiseen rasitukseen. Satakunnan ammattikorkeakoulussa teetetyssä opinnäytetyössä todettiin, ettei psyykkistä ja fyysistä kuormittavuutta tai niiden preventiota pystytä tutkimaan täysin erillään, sillä niillä on voimakas vaikutus toisiinsa (46). Tämän tyyppiset havainnot ohjaavat ja kannustavat kehittämään työhyvinvointia ja työssä viihtymistä kokonaisuutena. Lisäksi työperäisen tuki- ja liikuntaelinten kuormituksen ennaltaehkäisevien toimenpiteiden sekä työskentelytapojen tunnistaminen saattaisivat olla keskeisiä. Tuki- ja liikuntaelinten oireita voidaan kuitenkin hoitaa tai lievittää jossain määrin liikunnan avulla (42). Toistaiseksi tehokkaita hammashoidon ergonomiaa parantavia interventioita ei ole tai ainakaan niille ei ole pystytty osoittamaan hyvää tieteellistä näyttöä (47).

Aineistoksi valikoituneen maantieteellinen sijoittuminen Lähi-Idän ja Aasian lounaiselle alueelle oli hieman yllättävää. On mahdollista, että havaintoa selittää jokin kulttuurillinen ero. Esimerkiksi länsimaissa ei välttämättä ole koettu tarpeelliseksi kyselytutkimusten järjestämistä, sillä eri ammattiryhmien sairastavuusdataa saattaa olla saatavilla erilaisten työterveyttä seuraavien organisaatioiden toimesta. Näitä lähteitä ei tietoisesti tässä tutkielmassa käytetty. Vastaavasti Lähi-Idän alueella ei välttämättä ole riittäviä työterveyttä seuraavia organisaatioita, joten kyselytutkimukset voivat olla ainoa keino saada relevanttia dataa työntekijöiden tilasta ja kokemuksista.

Tutkielman lähdeaineistona on käytetty tutkimuksia, joihin tieto on kerätty kyselytutkimuksien avulla. Kyselytutkimuksiin liittyy luonnollisesti useita harhamahdollisuuksia. Harhan määrä tosin saattaa tasoittua, kun tutkittavien määrä kasvaa. Sekoittavana tekijänä erilaisten kyselytutkimusten osalta voi olla jo mainitut kulttuurilliset erot vastaamistavassa sekä fyysisten oireiden kokemuksissa. Erilaisissa kyselysarjoissa myös luokitellaan ja arvioidaan oireita erilaisilla parametreilla ja tämä saattaa aiheuttaa virheitä aineiston tulkinnassa.

Kulttuurillisista eroista johtuen tutkielman esittämä tulos voi olla myös muillakin tavoin vääristynyt. Kulttuuri voi vaikuttaa oireiden raportointiherkkyyteen ja jopa kivun kokemuksiin tai oireen merkittävyyteen. Toisaalta on epätodennäköistä, että itse

hammashoitotyö olisi fyysiseltä kuormittavuudeltaan merkittävästi erilaista erilaisissa kulttuuriympäristöissä tai maantieteellisillä alueilla.

Virhelähteistä huolimatta, hammashoitotyöntekijöiden ergonomiset ja fysiologiset haasteet ovat samankaltaisia. Tulosta voidaan näin ollen pitää varsin mahdollisena ja todenmukaisena. Kuormitus on pitkäaikaista ja jatkuvaa, näin ollen myös salakavalaa. Tulos vahvistaa käsitystä siitä, että hammashoitotyön ergonomian kehittäminen ja jatkotutkimus olisi tärkeää.

5.1 Jatkotutkimus

Jatkotutkimuksen kohteena olisi tarpeellista verrata hammaslääkärien työperäistä kuormitusta muuhun väestöön. Myös kansallisen, laajan kyselytutkimuksen tuottaminen voisi tuoda arvokasta tietoa suomalaisten hammaslääkärien kokemasta kuormituksesta. Toisaalta kyselytutkimusten avulla kerättyä tietoa voisi olla mahdollista verrata eri tietolähteiden vastaaviin tietoihin. Hammaslääkäreiden sairastavuustietoja voisi olla mahdollista pyytää työterveyttä tutkivista organisaatioista tai tilastokeskuksista niin Suomesta kuin ulkomailtakin. Tällä tavoin saatuja tuloksia olisi mahdollista verrata keskenään ja tarkentaa siten käsitystä sen hetkisestä tilasta.

Jatkotutkimuksen osalta olisi myös keskeistä selvittää hammashoitotyöntekijän fyysisten ominaisuuksien, iän, sukupuolen sekä työkokemuksen vaikutusta koettuun työperäiseen kuormitukseen. Myös seurantatutkimuksella olisi mahdollista kerätä arvokasta tietoa työasennon vaikutuksesta siten, että seurattavina olisi erilaisissa työasennoissa (esim. istuen, seisten ja näiden yhdistely) työskenteleviä hammaslääkäreitä, joiden oireraportointia seurattaisiin. Mikäli oireille altistavia tekijöitä löydettäisiin näiden aineistojen pohjalta, olisi mahdollista kohdentaa tehokkaiksi arvioitavia interventioita riskiryhmiä kohtaan. Näin ollen varotoimilla ja koulutuksella voitaisiin saada tehokkaampi vaste ergonomian tehostumiselle. Fyysistä kuormitusta tutkittaessa olisi myös mielekästä tutkia psyykkisen kuormituksen merkitystä koettuun fyysiseen kuormitukseen, sillä näiden kahden työhyvinvoinnin osa-alueen vaikuttaisi olevan merkittäviä yhteyksiä.

5.2 Syventävä oppiminen

Tutkielman tuottama tieto ei varsinaisesti muuta käsityksiä jo entuudestaan tunnetusta ilmiöstä, vaan lähinnä tukee sitä. Tästä huolimatta tutkielman valmistelua varten ja sen laatimiseen vaadittu työ on kehittänyt opiskelijan taitoja tuottaa tieteellistä tutkimusta ja käsitellä tieteellistä materiaalia kriittisesti.

Tämä syventävien opintojen tutkielma ja sen toteuttamiseen tarvittu taustatyö on kehittänyt tekijäänsä tieteellisen tiedon hankinnassa ja tiedon kriittisessä käsittelyssä. Tutkielman valmistelu on kehittänyt myös tieteellisesti tuotetun tiedon arviointia ja käsittelyä.

PRISMA-menetelmän käyttäminen on työlästä, mutta tuottaa laadukasta ja toistettavaa tutkimusta. Menetelmän soveltaminen käytännössä opettaa ymmärtämään kyseistä tutkimusprosessia ja parantaa siten käsitystä laadukkaasta tutkimuksesta.

Tutkielman laatiminen systemaattisena kirjallisuuskatsauksena on erittäin raskas ja työläs prosessi. Tiedonhaun optimointi ja aineistoon tutustuminen on mittava prosessi, jonka onnistuminen vaatii ennakkosuunnittelua, aikatauluttamista ja priorisointia. Kaiken kaikkiaan tutkielma on antanut tekijälleen valmiuksia tuottaa tieteellistä tietoa ja kehittänyt kykyä arvioida kriittisesti tieteellisiä artikkeleita sekä niissä käytettyjen tutkimusmenetelmien laatua.

Lähdeluettelo

1. Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational health problems in modern dentistry: a review. *Ind Health*. 2007 Oct;45(5):611–21.
2. Gupta A, Ankola A V, Hebbal M. Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: a review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013;19(4):561–71.
3. Murtomaa H. Work-related complaints of dentists and dental assistants. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 1982 [cited 2017 May 18];50(3):231–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6215356>
4. Suominen-Taipale L. Selvitys hammaslääkäri työvoimasta [Internet]. 2007 [cited 2017 May 7]. Available from: http://www.hammaslaakariliitto.fi/sites/default/files/mediafiles/liiton_toiminta/tyovoimaraportti_net.pdf
5. Hammaslääketieteen peruskoulutuksen opinto-opas 2016-2017 [Internet]. Meilahden opiskelijapalvelut/Ruskeasuo (Suu- ja leukasairauksien osaston opintotoimisto). 2016. Available from: https://weboodi.helsinki.fi/hy/v1_kehys.jsp?Kieli=1&MD5avain=&v1_tila=1&Opas=4853&Org=1000000836
6. Murtomaa H, Roos M. Hammashoitotyön ergonomia. In: *Therapia Odontologica* [Internet]. Academica-Kustannus Oy; 2017. Available from: <http://www.terveysportti.fi/dtk/tod/koti>
7. Murtomaa H, Roos M. Työskentely hammashoitajan kanssa. In: *Therapia Odontologica* [Internet]. 2017. Available from: http://www.terveysportti.fi/dtk/tod/avaa?p_artikkeli=tod26042
8. Murtomaa H, Roos M. Fysiologisen työskentelyn periaatteet. In: *Therapia Odontologica* [Internet]. 2017. Available from: http://www.terveysportti.fi/dtk/tod/avaa?p_artikkeli=tod26041
9. Rada R, Johnson-Leong C. Stress, burnout, anxiety and depression among dentists. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(June):788–94.
10. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review. *Int J Dent Hyg*. 2018 Nov;16(4):430–40.
11. Maillet JP, Millar AM, Burke JM, Maillet MA, Maillet WA, Neish NR. Effect of magnification loupes on dental hygiene student posture. *J Dent Educ*. 2008 Jan;72(1):33–44.
12. Hayes MJ, Osmotherly PG, Taylor JA, Smith DR, Ho A. The effect of wearing loupes on upper extremity musculoskeletal disorders among dental hygienists. *Int J*

- Dent Hyg. 2014 Aug;12(3):174–9.
13. Ry SE. Mitä on ergonomia? Suomen ergonomiayhdistys ry. 2019. p. <https://www.ergonomiayhdistys.fi/ergonomia/mita-er>.
 14. Carnevale F, Iavicoli S. Bernardino Ramazzini (1633 – 1714): a visionary physician , scientist and communicator. 2015;72(1):5–6.
 15. Martin H. A Guide to Human Factors and The Ergonomic. 2006.
 16. The history of ergonomics | BakkerElkhuizen [Internet]. [cited 2017 Jun 26]. Available from: <https://www.bakkerelkhuizen.com/knowledge-center/the-history-of-ergonomics/>
 17. Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. BMC Med Inform Decis Mak. 2007;7(16):1–6.
 18. Eriksen MB, Frandsen TF. The impact of patient , intervention , comparison , outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality : a systematic review. 2018;106(October):420–31.
 19. Definition and Domains of Ergonomics. International ergonomics association. 2019. p. <https://www.iea.cc/whats/index.html>.
 20. Rucker LM, Sunell S. Ergonomic risk factors associated with clinical dentistry. J Calif Dent Assoc. 2002 Feb;30(2):139–48.
 21. Gandavadi A, Ramsay JRE, Burke FJT. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology - a pilot study. Br Dent J [Internet]. 2007;203(10):601–5. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med5&NEWS=N&AN=18037853>
 22. Kauhanen H. Luppien käytön vaikutus hammaslääketieteen opiskelijoiden työskentelyergonomiaan. Tutkielma. Helsingin yliopisto; 2010.
 23. Chang BJ. Ergonomic benefits of surgical telescope systems: selection guidelines. J Calif Dent Assoc [Internet]. 2002;30(2):161–9. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med4&NEWS=N&AN=11881960>
 24. Moher D, Liberati A TJ and AD. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Ann Intern Med. 2009;151(4):264–9.
 25. Baig NN, Aleem SA. Occupational Hazards Among Dental Surgeons In Karachi. J Coll Physicians Surg Pak. 2016 Apr;26(4):320–2.

26. Bozkurt S, Demirsoy N, Gunendi Z. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders in dentistry. *Clin Invest Med*. 2016 Dec;39(6):27527.
27. Tirgar A, Javanshir K, Talebian A, Amini F, Parhiz A. Musculoskeletal disorders among a group of Iranian general dental practitioners. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(4):755–9.
28. Zarra T, Lambrianidis T. Musculoskeletal disorders amongst Greek endodontists: a national questionnaire survey. *Int Endod J*. 2014 Aug;47(8):791–801.
29. Kumar VK, Kumar SP, Baliga MR. Prevalence of work-related musculoskeletal complaints among dentists in India: a national cross-sectional survey. *Indian J Dent Res*. 2013;24(4):428–38.
30. Rafeemanesh E, Jafari Z, Kashani FO, Rahimpour F. A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *Int J Occup Med Environ Health*. 2013 Aug;26(4):615–20.
31. Barlean L, Danila I, Saveanu I, Balcos C. Occupational health problems among dentists in Moldavian Region of Romania. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2013;117(3):784–8.
32. Al-Ali K, Hashim R. Occupational health problems of dentists in the United Arab Emirates. *Int Dent J*. 2012 Feb;62(1):52–6.
33. Bitencourt RS, Ricardo MI. Prevalence of discomfort/pain complaints and related factors in dental professionals of the public health service in Araucária, Paraná state, Brazil. *Work*. 2012;41(SUPPL.1):5715–7.
34. Harutunian K, Gargallo-Albiol J, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Ergonomics and musculoskeletal pain among postgraduate students and faculty members of the School of Dentistry of the University of Barcelona (Spain). A cross-sectional study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 May;16(3):e425-9.
35. Kierklo A, Kobus A, Jaworska M, Botulinski B. Work-related musculoskeletal disorders among dentists - a questionnaire survey. *Ann Agric Environ Med*. 2011;18(1):79–84.
36. Leggat PA. Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland , Australia. 2006;(4):324–7.
37. Alexopoulos EC, Stathi I-C, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004 Jun;5:16.
38. Al Wassan K, Almas K, Al Shethri S. Back & Neck Problems Among Dentists. *J Contemp Dent Pract*. 2001;2(3).
39. Chohanadisai S, Kukiattrakoon B, Yapong B, Kedjarune U, Leggat PA.

- Occupational health problems of dentists in southern Thailand. *Int Dent J.* 2000 Feb;50(1):36–40.
40. Marshall ED, Phty B, Paedphty G, Duncombe LM, Phty B, Health MO, et al. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Aust Dent J.* 1997;(4).
 41. Leino-Arjas P, et al. Musculoskeletal disorders among dentists and teachers. 2009.
 42. Engström K, Kauhaniemi P, Virtanen T, Henriks-Eckerman ML. Hammashoitoa työoperaisten terveystekijien kartoitus. *Työsuojelujulkaisuja.* 2005;34.
 43. Hassinen J. Hammaslääkäri – hammashoitaja-työparin työn kuormitustekijät. Itä-Suomen yliopisto; 2012.
 44. Turunen K. Työtuolin yhteys hammaslääketieteen opiskelijoiden niska-hartiaseuden ja yläraajojen lihasten kuormittumiseen hampaan paikkauksen aikana. Itä-Suomen yliopisto; 2014.
 45. Hakanen J, Seppälä P. Hammaslääkärien työhyvinvointi Suomessa II vuoden seuranta. *Suom Hammaslääkäril.* 2015;1:20–31.
 46. Kuopio E. Prevention of work-related musculoskeletal problems among dentist in Pori dental care. Satakunnan ammattikorkeakoulu; 2014.
 47. Mulimani P, Hoe VC, Hayes MJ, Idiculla JJ, Abas AB, Karanth L. Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane database Syst Rev.* 2018 Oct;10:CD011261.

Liitteet

Liite 1. – OvidMedline haku

<input type="checkbox"/>	# ▲	Searches
<input type="checkbox"/>	1	dentist*.mp. or exp Dentists/ or exp Dentists, Women/ or exp Dental Care/
<input type="checkbox"/>	2	exp Human Engineering/ or exp Physical Exertion/ or ergonom*.mp.
<input type="checkbox"/>	3	exp Safety Management/ or exp Human Engineering/ or human factor*.mp.
<input type="checkbox"/>	4	2 or 3
<input type="checkbox"/>	5	1 and 4
<input type="checkbox"/>	6	dentist*.mp. or exp Dentists/ or exp Dentists, Women/ or exp Dental Care/
<input type="checkbox"/>	7	exp Safety Management/ or exp Human Engineering/ or human factor*.mp.
<input type="checkbox"/>	8	environmental medicine/ or occupational exposure/
<input type="checkbox"/>	9	exp Lifting/ or ergonom*.mp. or exp Weight-Bearing/
<input type="checkbox"/>	10	occupational.mp.
<input type="checkbox"/>	11	exp Musculoskeletal Physiological Phenomena/ or musculoskeletal*.mp. or exp Musculoskeletal Diseases/ or exp Musculoskeletal System/
<input type="checkbox"/>	12	7 or 8 or 9
<input type="checkbox"/>	13	10 and 12
<input type="checkbox"/>	14	11 and 13
<input type="checkbox"/>	15	6 and 14
<input type="checkbox"/>	16	limit 15 to english language
<input type="checkbox"/>	17	limit 16 to humans

Liite 2 – Pubmed hakukomento

(((((((((dentist) OR Dental Care)) AND (((occupational) AND ((((((Human Engineering) OR human factor) OR environmental medicine) OR occupational exposure) OR Lifting) OR ergonomic) OR Weight-Bearing))) AND (((Musculoskeletal System) OR Musculoskeletal Diseases) OR musculoskeletal) OR Musculoskeletal Physiological Phenomena))) AND (Humans[Mesh] AND (English[lang] OR Finnish[lang]))) AND (Humans[Mesh] AND (English[lang] OR Finnish[lang]))) AND (Humans[Mesh] AND (English[lang] OR Finnish[lang])) AND (English[lang])

Liite 3 – Aineiston käsittelyn kirjallinen kuvaus

L3.1 Aineiston yhdistäminen ja käsittely

OvidMedline- ja Pubmed-tietokantojen aineistohaut kerättiin Mendeley-viitteidenhallintaohjelmaan jatkokäsittelyä varten. Aineistot yhdistettiin ja kaksoiskappaleet poistettiin. Tässä vaiheessa kerättyyn aineistoon kuului 160 jatkokäsiteltävää artikkelia.

L3.1.1 Aineiston rajaaminen otsikon ja julkaisusarjan perusteella

Ensimmäisenä seulontatoimenpiteenä artikkeleiden soveltuvuutta arvioitiin niiden otsikoiden ja julkaisusarjan nimen perusteella. Otsikosta tuli käydä ilmi vähintään, että kyseessä oli ergonomiaa tai työperäistä fyysistä kuormitusta käsittelevä artikkeli. Mikäli otsikosta ei suoraan selvinnyt, että kyseinen artikkeli käsittelee aihetta hammashoitohenkilökunnan näkökulmasta, tarkastettiin myös julkaisusarjan nimi. Mikäli julkaisusarja viittasi hammaslääketieteen alaan, voitiin kyseinen julkaisu sisällyttää mukaan ensimmäiseen rajaukseen. Tässä vaiheessa aineistosta karsiutui 38 artikkelia ja tarkempaan jatkokäsittelyyn karsiutui 122 kohdetta.

L3.1.1.1 Pois rajattujen artikkelien tarkastus ja hakutermien optimoinnin harkinta

Ensimmäisenä pois rajautuvia artikkeleita tarkistettiin, koska haluttiin selvittää miksi ne olivat tulleet mukaan varsinaiseen tiedonhakuun. Tämä tehtiin siltä varalta, että aineistohakua olisi tarvittaessa voitu vielä optimoida.

Tarkastuksessa selvisi, että poisrajattavat artikkelit käsittelivät mm. hammashoitoa eläimille suorittavien eläinlääkärien ergonomiaa, elohopean ja muiden kemiallisten yhdisteiden aiheuttamaa työperäistä altistusta hammashoitohenkilökunnalle, geenien merkitystä työperäisiin sairauksiin sekä muiden väestö- ja ammattiryhmien työkuormitusta. Myös joitain potilaan ergonomiaa hoitotilanteessa sekä vastaanoton toimintoja käsitteleviä

artikkeleja rajattiin pois, koska tutkielman on tarkoitus käsitellä ergonomiaa vain hammaslääkärin potilastyön näkökulmasta.

Ilmeisesti muita väestö- ja ammattiryhmiä koskevia tutkimuksia päätyi aineistohakuun sen vuoksi, että niissä käsiteltiin myös koehenkilöiden suunterveyttä. Näiden pois rajattujen tutkimusten abstrakteista löytyi mm. mainintoja, että koehenkilöiden suuhygieniää ja sitä edistää terveyskäyttäytymistä oli arvioi sekä hammasperäisten sairauksien esiintyvyydettä oli kartoitettu. Alkuperäistä hakua voidaan kuitenkin pitää riittävän onnistuneena, vaikka karkeita harhaosumia tulikin jopa 23%.

Hakutermien optimointia ei kuitenkaan koettu mielekkääksi. Olisi hankalaa rajata hakua enää tarkemmin, ilman että kiinnostavien artikkelien ulkopuolelle jäämisen riski kasvaisi liikaa. Hakutermien optimointi on otettava huomioon, jotta kirjallisuuskatsaus olisi tehokkaammin uusittavissa.

L3.2 Seulottujen kohteiden noutaminen

Tiedonhaun tuloksien perusteella etsittiin elektronisessa muodossa olevia kokotekstiartikkeleita. Kokonaisten artikkelien hakuun käytettiin ensisijaisesti Google Scholar- ja Helsingin yliopiston Helka-palvelua. Maksuttomia tai Helsingin yliopiston lukuoikeuksilla tavoitettavia kohteita löytyi 87 kappaletta. Saatavilla olevat dokumentit ladattiin jatkotarkastelua varten pdf-muodossa Mendeley-viitteidenhallintaohjelmaan.

Vaikka hakua oli rajattu siten, ettei mukaan olisi pitänyt tulla maksullista materiaalia, suurin osa tässä vaiheessa poistuneista dokumenteista oli maksullisia artikkeleja. Ilmeisesti kyseisten artikkelien julkaisusarjojen tietyt osat voivat olla maksuttomia ja vapaasti jaettuja, kun taas osa sisällöstä on maksullista. Tämän seikan vuoksi hakukoneet ovat todennäköisesti sisällyttäneet hakuun myös maksullisia kohteita.

Toinen merkittävä syy poisjäämiselle oli, ettei artikkelista löytynyt sähköistä kopiota. Tämä oli luonnollisesti yleisempää vanhemmissa julkaisuissa. Muutamista tällaisista puuttuvista

löytyy paperikopio Terveystieteiden kirjastosta. Ensisijaisesti kyseiset kohteet rajattiin pois aineistosta.

L3.3 Seulottujen kohteiden kelpoisuuden arviointi

Karkean rajaamisen jälkeen aineistoa käytiin tarkemmin läpi ja artikkelien kelpoisuutta systemaattista kirjallisuuskatsausta varten arvioitiin. Sähköisten dokumenttien noutamisen yhteydessä selvisi, että kaikki haetut dokumentit eivät olleet varsinaisia kokotekstiartikkeleja. Dokumenttien joukossa oli muutamia tieteellisten lehtien ”kirjeitä”, palstan tekstikopioita ja muita vastaavia mielipide- tai kokemusperäisiä kirjoituksia. Tämän tyyppiset dokumentit rajattiin pois kelpoisuuden arvioinnin yhteydessä.

Kelpoisuuden arvioinnissa selvitettiin myös ovatko tieteelliset artikkelit vertaisarvioituja (*peer-reviewed*). Vain vertaisarviointia vaativissa julkaisusarjoissa julkaistut artikkelit hyväksyttiin analysoitavaksi. Julkaisusarjojen laatu ja vertaisarviointikäytännöt selvitettiin Ulrichsweb-palvelun avulla. Aineistosta poistettiin tässä vaiheessa 12 kohdetta. Poistetut artikkelit oli julkaistu sellaisissa julkaisusarjoissa, joissa ei suoriteta vertaisarviointia.

L3.4 Artikkelien lajittelu

Artikkelit käytiin yksi kerrallaan läpi ja lajiteltiin abstraktissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Luokittelun yhteydessä kirjattiin tutkimuksen aihe, tyyppi ja tutkimuksen laajuus (n). Lisäksi kirjattiin tutkimuksen laatu abstraktissa ilmoitetun tutkimussuunnitelman perusteella. Lajittelun yhteydessä kiinnitettiin alustavasti huomiota datan laatuun ja sen soveltuvuuteen lopullista synteesiä varten. Aineistosta poistettiin kirjallisuuskatsaukset (5 kpl).

Aineistoa tutkittaessa selvisi, että hammashoitajien ja suuhygienistien ergonomiaa tutkivat julkaisut eivät ole kaikilta osin vertailukelpoisia hammaslääkärin työkuormitukseen nähden. Vain hammaslääkäreiden kuormitusta kartoittaneet tutkimukset hyväksyttiin jatkokesittelyyn.

Lajittelunvaiheen jälkeen artikkeleita hyväksyttiin seuraavaan vaiheeseen 31 kappaletta.

L3.5 Artikkelien datan soveltuvuus

Soveltuvuuskriteeriksi asetettiin, että soveltuvassa artikkelissa on esitettävä työperäinen kuormitus kvalitatiivisesti ja raportoitujen oireiden määrä kustakin aineistosta on eriteltävä edes karkeasti anatomisen alueen perusteella (niska, hartiat, yläselkä, alaselkä jne.).

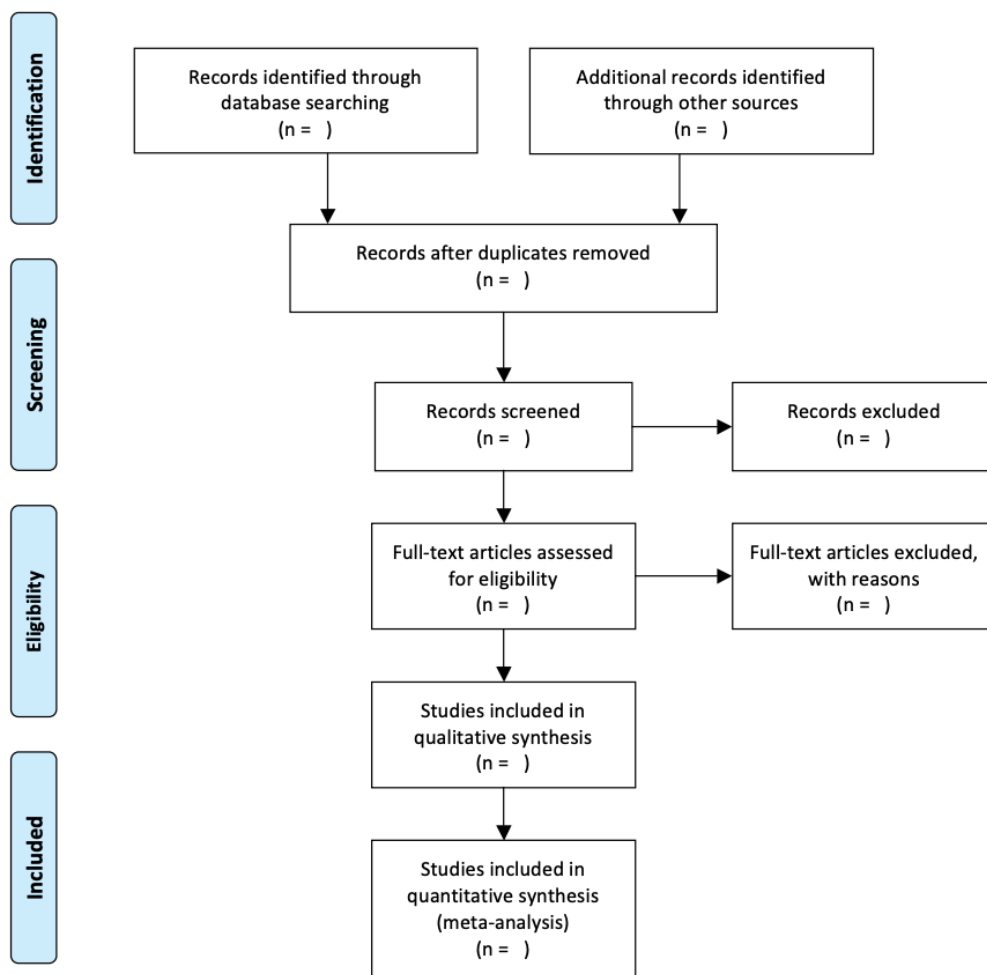
Vertailukelpoisuuden parantamiseksi kaikki kuormitusta ja kivun määrää numeerisesti tai lihasrasitusta vain kvantitatiivisin menetelmin käsitelleet tutkimukset rajattiin pois. Näissä tutkimuksissa myös tutkimusten laajuus (n) oli verrattain pieni, eikä tutkimusten tulokset useinkaan olleet vertailukelpoisia kyselytutkimusten kanssa.

Luokiteltujen artikkelien sisältö tutkittiin ja lopulliseen analyysiin soveltuvat kohteet käytiin tarkemmin läpi. Kaikki soveltuvat tutkimukset ovat kyselytutkimuksia. Lopulliseen synteesiin valittiin 17 artikkelia.

Liite 4 – PRISMA 2009 Flow Diagram



PRISMA 2009 Flow Diagram



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Liite 5 - Karttapohjan alkuperäisversio

Kuva 1. – Microsoft Office: PowerPoint-template



Lähde:

<https://templates.office.com/en-us/map-pins-infographic-depth-theme-widescreen-tm00001073>